

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Департамент научно-технологической политики и образования

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЗОНАЛЬНАЯ
МАШИНОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ**

ОТЧЕТ
о выполнении информационной услуги
по результатам испытаний
ПОГРУЗЧИКА УНИВЕРСАЛЬНОГО КУН-2000
(на основании протокола № 11-39-15 шифр 4150022
от 10 декабря 2015 года)

Зерноград 2015

СОДЕРЖАНИЕ

В в е д е н и е	3
1 Назначение машины.....	4
2 Условия испытаний и режимы работы машины.....	6
3 Результаты испытаний.....	7
3.1 Показатели назначения.....	7
3.2 Показатели надежности.....	10
3.3 Перечень несоответствий машины требованиям ТУ.....	12
4 Заключение по результатам испытаний.....	16
5 Выводы	19
Приложение А Оценка эффективности изменений, внесенных в конструкцию машины.....	21

ВВЕДЕНИЕ

Наименование машины	Погрузчик универсальный
Марка машины	КУН-2000
Заводской номер машины	0004
Год изготовления	2015
Изготовитель	ООО «Сальсксельмаш»
Сведения о сертификации	Сертификат №TR RU C-RU.AB24.B.02460
Период проведения испытаний	10.04...20.10.2015
Место проведения испытаний	ФГБУ «Северо-Кавказская МИС»

Испытания проведены на соответствие машины требованиям ТУ 4749-049-00238026-2015 по рабочей программе-методике, утвержденной директором ФГБУ «Северо-Кавказская МИС» 20.04.2015.

1 НАЗНАЧЕНИЕ МАШИНЫ

Погрузчик универсальный КУН-2000 предназначен для погрузки различных сельскохозяйственных грузов (сена, соломы, силоса, навоза, минеральных удобрений, песка и т.п.) в транспортные средства, смесительные установки и машины для внесения удобрений, для механизации внутрискладских работ с затаренными и незатаренными минеральными удобрениями, для перевозки и укладки в скирды рулонов и копен сена, соломы, а также для выполнения легких планировочных работ.

Погрузчик может использоваться во всех почвенно-климатических зонах.

На государственные испытания представлен погрузчик КУН-2000-0.2 (рис. 1...2) в комплектации:

- ковш вместимостью $0,8 \text{ м}^3$ – для работы с минеральными удобрениями и другими малосыпучими и сыпучими грузами удельным весом до 10 кН/м^3 ;
- ковш-противовес, загружаемый балластом, вместимостью $0,45 \text{ м}^3$, для повышения устойчивости и увеличения сцепного веса.

Погрузчик состоит из навесного устройства, закрепляемого на тракторе, быстросъемного подъемного устройства, гидросистемы, дополнительного оборудования для работы с джойстиком и сменного рабочего органа.

Погрузчик поставляется с автономным гидрораспределителем и дивертором с электроприводом, управляемым джойстиком, установленным в кабине трактора. Погрузчик может поставляться без автономного гидрораспределителя и джойстика, при этом гидросистема погрузчика работает от гидросистемы трактора и управляется рукоятками его гидрораспределителя из кабины трактора. При этом используется переходник ручного действия.

Перечень изменений, внесенных в конструкцию погрузчика по сравнению с ранее испытанными образцами, изготовителем не представлен.



Рисунок 1 – Погрузчик универсальный КУН-2000-0.2, смонтированный на трактор Беларус 82.1, в транспортном положении. Вид спереди слева



Рисунок 2 – Погрузчик универсальный КУН-2000-0.2, смонтированный на трактор Беларус 82.1, в транспортном положении. Вид сзади справа

2 УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ МАШИНЫ

Показатель	Значение показателя по:		
	ТУ	данным испытаний	
		при погрузке зерна	
1	2	3	4
Вид работы	Погрузка минеральных удобрений и других малосыпучих и сыпучих грузов с удельным весом до 10 кН/м ³	Погрузка в транспортное средство	
Наименование технологического материала	Сыпучие грузы	Пшеница	Подсолнечник
Влажность почвы в слое от 0 до 10 см, %	Нет данных	Твердое покрытие	
Твердость почвы в слое от 0 до 10 см, МПа	То же	Твердое покрытие	
Уклон погрузочной площадки в продольном и поперечном направлениях, ... °	Нет данных	0	0
Температура воздуха, °С	-45...+40	28	23
Скорость ветра, м/с	Нет данных	1,0	2,0
Габариты бурта:			
- длина	То же	11,2	9,5
- ширина	-«-	9,1	5,3
- высота	-«-	1,6	1,4
Температура зерна в ворохе, °С	-«-	27,0	21,0
Насыпная плотность технологического материала, кг/м ³	-«-	798,1	356,5
Влажность зерна, %	-«-	12,7	10,1
Дробление зерна, %	-«-	1,62	4,70
Сорная примесь, %	-«-	0,15	2,30
Выровненность погрузочной площадки	-«-	Ровная	
Режим работы:			
- рабочая скорость движения, м/с (км/ч)	До 6,0	1,67 (6,0)	1,67 (6,0)
- ширина захвата, мм	2000±10	2000	2000
- продолжительность погрузочного цикла, мин.	Нет данных	0,58	0,53

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1 Показатели назначения

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ	данным испытаний
1	2	3
Техническая характеристика		
Марка	КУН-2000-0.2	
Тип	Монтируемый	
Навеска	Фронтальная	
Агрегатируется	Тракторы класса 1,4	Беларус 82.1
Привод	От гидросистемы трактора	
Производительность за час основного времени, т: - при погрузке ковшом вместимостью 0,8 м ³ из бурта подсолнечника - пшеницы	До 40 До 40	42,43 72,52
Ширина захвата, мм: - ковша вместимостью 0,8 м ³	2000±10	2000
Номинальная грузоподъемность, кН (кгс): - ковша вместимостью 0,8 м ³	8 (800)	10,0 (1000)
Отрывное усилие при давлении в гидросистеме 16 МПа (160 кгс/см ²), кг	До 2000	1930
Рабочая скорость, км/ч	До 6	До 6
Транспортная скорость, км/ч	До 16	До 16
Габаритные размеры погрузчика КУН-2000-2, навешенного на трактор Беларус 82.1 (ковш вместимостью 0,8 м ³ , ковш вместимостью 0,45 м ³ - противовес), мм: - длина с двумя ковшами (передний опущен на землю) - ширина с двумя ковшами - высота с ковшом в верхнем положении - высота с ковшом в опущенном на землю положении	6540±90 2000±50 Нет данных То же	6550 2040 4590 2780 (по трактору)

Продолжение

1	2	3
Вместимость ковша 0,8 м ³ , м ³	0,8	0,88
Распределение массы по опорам, кг: - с заполненными ковшами при максимальном вылете ковша 0,8 м ³ передняя ось задняя ось - передний ковш 0,8 м ³ не заполнен, задний ковш 0,45 м ³ (противовес) заполнен при максимальном вылете ковша 0,8 м ³ передняя ось задняя ось - с незаполненными ковшами при максимальном вылете ковша 0,8 м ³ передняя ось задняя ось	Нет данных То же -«- -«- -«- -«-	3200* 3580 2780 3200 2690 2610
Дорожный просвет, мм	-«-	445
Высота погрузки, мм	Не менее 3750±10	3780
Высота выгрузки, мм	Нет данных	2470
Трудоемкость монтажа, чел.-ч	7,5	7,5
Трудоемкость монтажа (демонтажа) подъемного устройства на подготовленный трактор, чел.-ч	Нет данных	0,03 (0,05)
Масса конструкционная, кг, в том числе: - подъемного устройства с гидросистемой и ограждением радиатора трактора - ковша вместимостью 0,8 м ³ - ковша вместимостью 0,45 м ³	Не более 1005 Не более 785 Не более 220 Нет данных	1236 872 213 151
Количество обслуживающего персонала	Один тракторист	
Примечание -* Нагрузка на переднюю ось трактора Беларус 82.1 с номинальным грузом 800 кг в ковше 0,8 м ³ составила 3200 кг, что превышает нормируемую ТУ трактора предельную нагрузку на переднюю ось трактора Беларус 82.1 – 2400 кг, но с учетом изменения (пересчета) несущей способности шин 360/70R24 при изменении рабочей скорости с 40 км/ч до 16 км/ч (ГОСТ Р 41.106) нормируемая предельная нагрузка на переднюю ось трактора Беларус 82.1 составляет 4020 кг		

Продолжение

1	2	3	
Функциональные показатели			
Состав агрегата	КУН-2000-0.2+ МТЗ-80, МТЗ-82	КУН-2000-0.2+ Беларусь 82.1	
Вид работы	Погрузка сыпучих материалов	Погрузка в транспортное средство	
		пшеницы	подсолнечника
Производительность, т/ч, за 1 ч:			
- основного времени	До 40	72,52	42,43
- сменного времени	Нет данных	59,65	35,14
- эксплуатационного времени	То же	57,20	33,69
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/т	-«-	0,13	0,19
Мощность гидравлического привода на рабочие органы, кВт	-«-	5,3	3,7
Потребляемая мощность агрегата, кВт	-«-	37,7	31,1
Показатели качества выполнения технологического процесса			
Номинальная грузоподъемность, кг	Нет данных	702,8	377,2
Минимальная грузоподъемность, кг	То же	677,8	374,4
Максимальная грузоподъемность, кг	-«-	736,2	378,6
Коэффициент использования грузоподъемности	-«-	0,80	0,43
Коэффициент заполнения рабочего органа	-«-	1,04	1,21
Потери, %, в том числе:	-«-	0,42	0,97
	- в процессе погрузки	0,30	0,66
	- неподобраным технологическим материалом	0,12	0,31
Коэффициент потерь из-за прилипания	-«-	0	0
Дробление, %	-«-	0	0
Обрушивание, %	-«-	0	0
Высота погрузки, мм	3750	2140	2200

3.2 Показатели надежности

Показатель	Значение показателя по:	
	ТУ	данным испытаний
1	2	3
Сроки проведения оценки	Нет данных	10.04...20.10.2015
Состав агрегата	КУН-2000-0.2+ МТЗ-80, МТЗ-82	КУН-2000-0.2+ Беларус 82.1
Режим работы: - рабочая скорость движения, м/с (км/ч) - ширина захвата, мм - высота погрузки, мм	До 1,67 (до 6) 2000±10 3750±10	1,39...1,67 (5...6) 2000 2140...2300
Наработка, часы основной работы, всего, в том числе: - при погрузке и буртовании пшеницы - при погрузке и буртовании подсолнечника - при погрузке зерноотходов и различного мусора, в том числе при ускоренных (имитационных) испытаниях	Нет данных То же -«- -«- -«-	214 140 24 50 Не проводились
Общее количество отказов, в т.ч. по группам сложности: I II III	-«- -«- -«- -«-	6 2 4 Нет
Наработка на отказ общая, ч, в т.ч. по группам сложности: I II III	75 Нет данных Не менее 50 Нет данных	35,7 107 53,5 Более 214
Среднее время восстановления, ч/отказ	То же	1,65

Продолжение

1	2	3
Коэффициент готовности: - по оперативному времени - с учетом организационного времени	Нет данных Не менее 0,98	0,98 0,96
I Показатели приспособленности машины к ТО		
Трудоемкость ежесменного ТО, чел.-ч	Нет данных	0,17
Оперативная трудоемкость ежесменного ТО, чел.-ч	То же	0,15
Удельная суммарная трудоемкость ТО, чел.-ч/ч	-«-	0,020
Удельная суммарная оперативная трудоемкость ТО, чел.-ч/ч	0,03	0,019
II Показатели приспособленности машины к ТР		
Удельная суммарная трудоемкость устранения отказов и повреждений, чел.-ч/ч	0,02	0,05
Удельная суммарная оперативная трудоемкость устранения отказов и повреждений, чел.-ч/ч	Нет данных	0,026

3.3 Перечень несоответствий машины требованиям ТУ

Номер пункта ТУ, наименование показателя	Значение показателя по:	
	ТУ	данным испытаний
При первичной технической экспертизе		
Пункт 1.2.18 Масса конструкционная, кг: - подъемного устройства с гидросистемой и ограждением радиатора трактора	Не более 785	872
Пункт 1.2 Типы и основные параметры КУН-2000-0.2: - ковш вместимостью, м ³	0,8	0,88
Пункт 1.4.1 Комплектность	Должна соответствовать комплектной ведомости и упаковочным листам	В комплекте поставки отсутствуют втулки ПБМ-800.00.629 – 8 шт., необходимые при установке болтов М16х90 крепления ограждения радиатора трактора
Пункт 1.1 Погрузчик универсальный КУН-2000-0.2	Должен соответствовать требованиям технических условий и комплекта документации	Отклеилась паспортная табличка гидрораспределителя погрузчика
При обкатке		
Пункт 1.1 Погрузчик универсальный КУН-2000-0.2	Должен соответствовать требованиям технических условий комплекта документации	Медленно поднимается рама подъема погрузчика, так как не обеспечена номинальная грузоподъемность - предохранительный клапан гидрораспределителя погрузчика отрегулирован на давление срабатывания – 100 кгс/см ² вместо 175 кгс/см ²

Продолжение

1	2	3
Пункты 1.3.8; 2.4 Гидросистема погрузчика	Не должна давать течи и подтекания масла	Нарушение герметичности гидросистемы погрузчика в месте соединения шести штуцеров рукавов высокого давления к корпусу дивертора из-за нарушения момента затяжки штуцеров при сборке гидросистемы на заводе
При эксплуатационных испытаниях		
Пункты 1.3.8; 2.4 Гидросистема погрузчика	Не должна давать течи и подтекания масла	<p>1 При наработке 10 ч основного времени выявлена течь масла из технологического отверстия установки стопорного кольца втулки правого гидроцилиндра рамы подъема из-за среза резинового уплотнительного кольца круглого сечения втулки гидроцилиндра острыми кромками канала для стопорного кольца.</p> <p>2 При наработке 180 ч основного времени выявлена течь масла на стыке втулки с гильзой левого гидроцилиндра рамы подъема из-за среза резинового уплотнительного кольца круглого сечения втулки гидроцилиндра острыми кромками канала для стопорного кольца</p>

Продолжение

1	2	3
Пункт 1.2.24 Установленная безотказная наработка, ч	75	35,7
Пункт 1.2.20 Удельная трудоемкость ремонтов, чел.-ч/ч	0,020	0,052
Пункт 1.3.20 Коэффициент готовности с учетом организационного времени	Не менее 0,98	0,96
Пункт 2.1 Требования безопасности	Погрузчик должен удовлетворять требованиям ГОСТ 53489, ГОСТ 12.2.002 и ТР ТС 010/2011	Погрузчик КУН-2000-0.2 не соответствует требованиям ГОСТ Р 53489 по семи пунктам, ГОСТ 12.2.061 – по одному пункту
Пункт 2.2 Расположение и конструкция узлов и механизмов погрузчика	Должны обеспечивать удобный доступ к ним, безопасность при монтаже, эксплуатации и ремонте	1 Так как джойстик гидрораспределителя погрузчика и рычаг коробки переключения передач трактора Беларусь 82.1 находятся в одной плоскости, то при включении рычагом заднего хода (назад) или третьей передачи (вперед) рука оператора ударяется (травмируется) о джойстик гидрораспределителя КУН-2000-0.2. 2 Датчик давления масла двигателя трактора Беларусь 82.1 затрудняет подтяжку передних болтов крепления правой панели погрузчика универсальным инструментом
Пункт 2.8 Отдельные сборочные единицы (массой более 20 кг)	Должны иметь места для строповки при подъеме по ГОСТ 14192	Отсутствуют места для строповки на панелях погрузчика

Продолжение

1	2	3
Пункт 2.12 Рама подъема погрузчика	Должна надежно фиксироваться в любые положения специальным устройством	Погрузчик КУН-2000-0.2 не оборудован фиксирующим устройством, удерживающим раму подъема в транспортном положении

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Испытаниями опытного образца погрузчика универсального КУН-2000-0.2, смонтированного на трактор Беларус 82.1, установлено:

- после транспортировки и разгрузки видимых деформаций и повреждений не обнаружено;
- техническая документация представлена с машиной не в полном объеме, отсутствуют паспорт и сервисная книжка;
- комплектность неполная, отсутствуют втулки ПБМ-800.00.629 (8 шт.);
- сварные соединения, подвергнутые контролю внешним осмотром, не имеют дефектов;
- адгезия лакокрасочного покрытия, определенная методом решетчатых надрезов, составила 2 балла, что соответствует требованиям ГОСТ 6572 (не более 2 балла);
- трудоемкость монтажа (досборки) погрузчика составила 7,5 чел.-ч, что соответствует требованиям ТУ – 7,5 чел.-ч;
- вместимость рабочего органа (ковша) составила 0,88 м³;
- производительность за час основного времени при погрузке пшеницы и подсолнечника ковшом вместимостью 0,88 м³ составила 72,52 т и 42,43 т соответственно, что отвечает требованиям ТУ (до 40 т) в обоих случаях;
- потери при погрузке пшеницы и подсолнечника составили 0,42% и 0,97% соответственно (в ТУ не нормируются), в том числе 0,30% и 0,46% соответственно в процессе погрузки, которые получены из-за фигурной формы верхней кромки боковых стенок ковша;
- коэффициенты заполнения рабочего органа при погрузке пшеницы и подсолнечника равны 1,04 и 1,21 соответственно;
- коэффициенты использования грузоподъемности при погрузке пшеницы и подсолнечника равны 0,80 и 0,43 соответственно;
- коэффициент надежности технологического процесса на обоих фонах равен 1,0;
- номинальная грузоподъемность гидросистемы по результатам нагрузочной характеристики составила 1000 кг, что превышает данные ТУ – 800 кг;
- при погрузке пшеницы и подсолнечника мощность, потребляемая агрегатом при передвижении со скоростью 6,0 км/ч, составила 37,7 кВт и 31,1 кВт соответственно; мощности гидропривода рабочих органов, которые составили 5,3 кВт и 3,7 кВт соответственно, достаточно для устойчивого выполнения технологических операций;
- удельные энергозатраты погрузчика при погрузке пшеницы и подсолнечника составили 0,264 МДж/т и 0,315 МДж/т соответственно;
- удельный расход топлива за время сменной работы при погрузке пшеницы и подсолнечника составил 0,13 кг/т и 0,19 кг/т соответственно;

- совокупные затраты денежных средств составили при погрузке пшеницы 11,39 руб./т, подсолнечника – 18,28 руб./т;
- наработка на отказ общая составила 35,7 ч при требованиях ТУ – 75 ч;
- наработка на отказ второй группы сложности - 53,5 ч при требованиях ТУ – не менее 50 ч;
- коэффициент готовности с учетом организационного времени равен 0,96, что не соответствует требованиям ТУ – не менее 0,98;
- удельная суммарная оперативная трудоемкость ТО равна 0,019 чел.-ч/ч при требованиях ТУ – 0,03 чел.-ч/ч;
- удельная суммарная трудоемкость устранения отказов и поврежденных составила 0,052 чел.-ч/ч, что выше требований ТУ – 0,020 чел.-ч/ч;
- погрузчик не соответствует требованиям ТУ по 13 пунктам;
- по безопасности и эргономичности конструкции погрузчик не соответствует требованиям ГОСТ Р 53489 по семи пунктам и ГОСТ 12.2.061 – по одному пункту;
- конструкция и расположение джойстика управления гидрораспределителем погрузчика, установленного в кабине трактора Беларус 82.1, не обеспечивают удобство и безопасность управления;
- в процессе испытаний в конструкцию погрузчика внесено одно изменение, которое оценено как эффективное;
- заключительной технической экспертизой установлено, что погрузчик КУН-2000-0.2 находится в удовлетворительном состоянии и пригоден к дальнейшей эксплуатации.

Таким образом, испытанный образец погрузчика универсального КУН-2000-0.2 по основным показателям надежности не отвечает требованиям ТУ, за исключением наработки на отказ второй группы сложности, и может найти применение в зоне деятельности ФГБУ «Северо-Кавказская МИС» в варианте работы со штатным гидрораспределителем трактора при условии устранения выявленных недостатков и в варианте работы с автономным гидрораспределителем, управляемым джойстиком при условии устранения недостатков его конструкции.

Достоинства конструкции погрузчика

1 Наличие в конструкции быстросъемной рамы подъема позволяет оперативно ее демонтировать и использовать трактор на других сельскохозяйственных работах.

2 Конструкция с автономным гидрораспределителем позволяет производить смену рабочих органов без применения ручного труда.

Недостатки конструкции погрузчика

1 Погрузчик не имеет фиксирующего устройства, удерживающего раму подъема в транспортном положении.

2 Отсутствует защита от повреждения наружной оболочки рукавов высокого давления.

3 Конструкция и расположение джойстика управления гидрораспределителем погрузчика, установленного в кабине трактора Беларусь 82.1, не обеспечивают удобство и безопасность управления при работе.

5 ВЫВОДЫ

Испытанный образец погрузчика универсального КУН-2000-0.2 не полностью соответствует требованиям НД по отдельным показателям назначения, надежности и безопасности:

- масса конструкционная подъемного устройства с гидросистемой и ограждением радиатора составила 872 кг при требованиях ТУ – не более 785 кг;
- вместимость рабочего органа (ковша) составила 0,88 м³ вместо заявленной - 0,8 м³;
- наработка на отказ составила 35,7 ч при норме по ТУ – 75 ч;
- удельная суммарная трудоемкость устранения отказов и повреждений - 0,052 чел.-ч/ч при норме по ТУ – 0,020 чел.-ч/ч;
- коэффициент готовности с учетом организационного времени равен 0,96 при требуемом по ТУ – не менее 0,98;
- погрузчик не оборудован фиксирующим устройством, удерживающим раму подъема в транспортном положении;
- отсутствуют места для строповки отдельных сборочных единиц;
- места обслуживания расположены на высоте 1940 мм от опоры ног оператора (от земли) при норме – не более 1600 мм;
- датчик давления масла двигателя трактора Беларус 82.1 затрудняет подтяжку передних болтов крепления правой панели погрузчика универсальным инструментом;
- отсутствует спецключ для затяжки передних болтов крепления правой панели;
- информация для пользователя по устройству джойстика выполнена на иностранном языке;
- на стреле погрузчика не указана масса противовеса;
- конструкция и расположение джойстика управления гидрораспределителем погрузчика, установленного в кабине трактора Беларус 82.1, не обеспечивают удобство и безопасность управления при работе.

Рекомендуется к применению в сельскохозяйственном производстве после устранения недостатков, выявленных при испытаниях, и проведения квалификационных испытаний.

Директор
канд.техн.наук

Г.А. Жидков

Зам. директора
по испытаниям

А.В. Калюжный

Зав. лабораторией
контроля испытаний
канд.техн.наук

И.Ф. Белый

Зав. отделом испытания
сельскохозяйственных и
строительно-дорожных
машин

С.Г. Бородачев

Исполнитель

А.Н. Бондарев

Оценка эффективности изменений, внесенных в конструкцию машины

Перечень изменений, внесенных в конструкцию погрузчика универсального КУН-2000-0.2 по сравнению с ранее испытанными образцами, изготовителем не представлен.

Описание и цель изменения	Оценка эффективности изменения
Изменение, внесенное в конструкцию машины в процессе испытаний	
<p>При наработке 14 ч основного времени для увеличения жесткости днища ковша 0,8 м³ с внутренней стороны приварены к днищу две металлические пластины толщиной 5 мм и высотой 110 мм и две, таких же размеров, металлические пластины к задней стенке ковша на расстоянии 690 мм друг от друга и на удалении 635 мм от боковых стенок</p>	<p>После приваривания пластин, при наработке 200 ч основного времени, деформации днища ковша 0,8 м³ не наблюдалась. Эффективно</p>